

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Лечебный факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической
химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"Биохимия"

уровень специалитета

очная форма обучения

срок освоения ОВОР VO - 6 лет

2018 год

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Красноярский государственный медицинский университет
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"
Министерства здравоохранения Российской Федерации



25 июня 2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины «Биохимия»

Для ОПОП ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело

Уровень специалитета

Очная форма обучения

Срок освоения ОВОР ВО - 6 лет

Лечебный факультет

Кафедра биологической химии с курсами медицинской, фармацевтической и токсикологической химии

Курс - II

Семестр - III, IV

Лекции - 40 час.

Лабораторные работы - 90 час.

Самостоятельная работа - 86 час.

Экзамен - IV семестр (36 ч.)

Всего часов - 252

Трудоемкость дисциплины - 7 ЗЕ

2018 год

1. Вводная часть

1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Биохимия" состоит в овладении знаниями об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека на молекулярном, клеточном и органном уровне целостного организма, и умении применять полученные знания при решении клинических задач.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Биохимия» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

Химия

Знания: свойств воды и водных растворов, способов выражения концентрации веществ в растворах, механизмов действия буферных систем организма, их взаимосвязи и роли в поддержании кислотно-основного состояния организма; электролитного баланса организма человека, коллигативных свойств растворов, диффузии, осмоса, осмолярности и осмоляльности; роли коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме.

Умения: классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах. Прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ. Пользоваться номенклатурой IUPAC для составления названий по формулам типичных представителей биологически важных соединений.

Навыки: работы с лабораторным оборудованием и реактивами.

Статическая биохимия

Знания: строения, классификации, физико-химических свойств, медико-биологического значения основных классов биологически важных органических соединений.

Умения: писать формулы и основные химические реакции углеводов, липидов, аминокислот, нуклеиновых кислот.

Навыки: знакомства с лабораторным делом.

Физика, математика

Знания: основных физических явлений и закономерностей, лежащих в основе процессов, протекающих в организме человека. Характеристики воздействия физических факторов на организм. Физические основы функционирования медицинской аппаратуры, устройство и назначение медицинской аппаратуры (ФЭК, центрифуга).

Умения: пользоваться физическим оборудованием (ФЭК, центрифуга).

Навыки: использования физико-математического понятийного аппарата.

Биология

Знания: законов генетики, ее значения для медицины, закономерностей наследственности и изменчивости в индивидуальном развитии как основы понимания патогенеза и этиологии наследственных и мультифакториальных заболеваний человека. Строения и основ жизнедеятельности клетки.

Умения: пользоваться физическим, химическим и биологическим оборудованием.

Навыки: решения задач с использованием закономерностей наследственности у человека.

Анатомия

Знания: основных закономерностей развития и жизнедеятельности организма на основе структурной организации клеток, тканей и органов; строения, топографии и развития клеток, тканей, органов и систем организма во взаимодействии с их функцией в норме и патологии, особенностей организменного и популяционного уровней организации жизни.

Умения: объяснить характер отклонений в ходе развития, которые могут привести к формированию вариантов аномалий и пороков.

Навыки: использования медико-анатомического понятийного аппарата.

Медицинская информатика

Знания: теоретических основ информатики, сбора, хранения, поиска, переработки, преобразования, распространения информации в медицинских и биологических системах.

Умения: работать с персональными компьютерами

Навыки: использования современных информационных технологий для получения доступа к источникам информации, хранения и обработки полученной информации, работы в РР.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

1.3.1. Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

Общие сведения о компетенции ОК-1	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-1
Содержание компетенции	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
	Знать
	Уметь
1	выполнять расчеты с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
2	решать ситуационные задачи биохимической и профессиональной направленности.
3	определять активность альдегидоксидазы в молоке.
4	определять активность каталазы в слюне с использованием методических указаний.
	Владеть
1	владеть понятийным медико-биологическим аппаратом и биохимическим терминологическим минимумом.
2	владеть навыками логического мышления, изложения материала и культуры речи, принципами ведения дискуссии.
3	навыками логического мышления, изложения материала и культуры речи, принципами ведения дискуссии.
	Оценочные средства
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Контрольные вопросы
4	Ситуационные задачи
5	Тесты
6	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ОК-5	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОК-5
Содержание компетенции	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала
	Знать
	Уметь
1	определять активность аминотрансфераз в сыворотке крови с использованием методических указаний
2	анализировать и интерпретировать результаты биохимических исследований.
3	определять активность амилазы в слюне с использованием методических указаний.

4	определять активность альдегидоксидазы в молоке.
5	определять активность каталазы в слюне с использованием методических указаний.
6	определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче с использованием методических указаний.
7	определять содержание серогликоидов в сыворотке крови.
8	определять активность липазы в сыворотке крови с использованием методических указаний.
9	определять содержание липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови и кетоновых тел в моче
10	определять кислотность желудочного сока с использованием методических указаний.
11	определять концентрацию мочевины в сыворотке крови с использованием методических указаний.
12	определять концентрацию креатинина в сыворотке крови и моче и рассчитывать клиренс с использованием методических указаний.
13	определять концентрацию билирубина и его фракций в сыворотке крови с использованием методических указаний.
14	определять концентрацию мочевой кислоты в сыворотке крови с использованием методических указаний.
15	определять аскорбиновую кислоту в моче и другом биологическом материале с использованием методических указаний.

Владеть

1	владеть правилами техники безопасности и работы в лаборатории с химическими реактивами.
2	владеть понятийным медико-биологическим аппаратом и биохимическим терминологическим минимумом.
3	владеть навыками логического мышления, изложения материала и культуры речи, принципами ведения дискуссии.
4	владеть методами изучения научной информации в различных доступных источниках.
5	навыками логического мышления, изложения материала и культуры речи, принципами ведения дискуссии.
6	владеть навыками анализа и обобщения информации для обеспечения эффективной постановки задач и способов их выполнения в профессиональной и научной деятельности.

Оценочные средства

1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Контрольные вопросы
4	Практические навыки
5	Ситуационные задачи
6	Тесты
7	Примерная тематика рефератов

Общие сведения о компетенции ОПК-7

Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ОПК-7

Содержание компетенции	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
	Знать
	Уметь
1	работать с приборами и лабораторным оборудованием.
2	определять содержание холестерина в сыворотке крови с использованием методических указаний.
3	определять активность амилазы в сыворотке крови и моче.
4	определять содержание белка в сыворотке крови и моче.
5	определять активность аминотрансфераз в сыворотке крови с использованием методических указаний
6	анализировать и интерпретировать результаты биохимических исследований.
7	решать ситуационные задачи биохимической и профессиональной направленности.
8	определять активность амилазы в слюне с использованием методических указаний.
9	определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче с использованием методических указаний.
10	определять содержание серогликоидов в сыворотке крови.
11	определять активность липазы в сыворотке крови с использованием методических указаний.
12	определять содержание липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови и кетоновых тел в моче
13	определять кислотность желудочного сока с использованием методических указаний.
14	определять концентрацию мочевины в сыворотке крови с использованием методических указаний.
15	определять концентрацию креатинина в сыворотке крови и моче и рассчитывать клиренс с использованием методических указаний.
16	определять концентрацию билирубина и его фракций в сыворотке крови с использованием методических указаний.
17	определять концентрацию мочевой кислоты в сыворотке крови с использованием методических указаний.
18	определять аскорбиновую кислоту в моче и другом биологическом материале с использованием методических указаний.
	Владеть
1	владеть навыками анализа и обобщения информации для обеспечения эффективной постановки задач и способов их выполнения в профессиональной и научной деятельности.
	Оценочные средства
1	Вопросы к экзамену
2	Вопросы по теме занятия
3	Контрольные вопросы
4	Практические навыки
5	Ситуационные задачи
6	Тесты
7	Примерная тематика рефератов

Вид деятельности	научно-исследовательская деятельность
Профессиональная задача	участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике
Код компетенции	ПК-21
Содержание компетенции	способностью к участию в проведении научных исследований
	Знать
1	участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области здравоохранения по диагностике, лечению, медицинской реабилитации и профилактике
	Уметь
1	работать с приборами и лабораторным оборудованием.
2	определять содержание холестерина в сыворотке крови с использованием методических указаний.
3	определять активность амилазы в сыворотке крови и моче.
4	определять содержание белка в сыворотке крови и моче.
5	анализировать и интерпретировать результаты биохимических исследований.
6	выполнять расчеты с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой.
	Владеть
1	владеть правилами техники безопасности и работы в лаборатории с химическими реактивами.
2	владеть методами изучения научной информации в различных доступных источниках.
3	владеть навыками анализа и обобщения информации для обеспечения эффективной постановки задач и способов их выполнения в профессиональной и научной деятельности.
	Оценочные средства
1	Практические навыки
2	Ситуационные задачи
3	Тесты
4	Примерная тематика рефератов

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		III	IV
1	2	3	
Аудиторные занятия (всего), в том числе	130	65	65
Лекции (Л)	40	20	20
Практические занятия (ПЗ)			
Из общего числа аудиторных часов - в интерактивной форме*	5 4%		5
Семинарские занятия (СЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	90	45	45
Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающегося (СР), в том числе:	86	43	43
Подготовка к занятиям	17	8	9
Подготовка к тестированию	16	8	8
Решение ситуационных задач	14	8	6
Подготовка презентаций, рефератов	21	8	13
Подготовка к текущему контролю	18	11	7
Вид промежуточной аттестации	36 (0.35)		Экзамен 36.00 (0.35)
Консультации	1		1
Контактная работа	131.35		
Общая трудоемкость час. ЗЕ	252.0 7	108 3	144 4

2.2. Разделы дисциплины (модуля), компетенции и индикаторы их достижения, формируемые при изучении

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4	5
1.	Энергетический обмен.			
		Введение в обмен веществ. Этапы биологического окисления. Цикл Кребса.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Этапы катаболизма. Цикл Кребса. Лабораторная работа: «Обнаружение альдегидоксидазы в молоке».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Организация и работа дыхательной цепи.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Дыхательная цепь. Лабораторная работа: «Определение активности каталазы в слюне».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Образование токсических форм кислорода в ЦПЭ. Системы защиты клеток от активных форм кислорода. Контрольная работа по теме Энергетический обмен.	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
2.	Обмен углеводов			
		Переваривание углеводов. Обмен гликогена.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Обмен глюкозы.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Регуляция уровня глюкозы в крови. Гетерополисахариды.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Гликолиз. Глюконеогенез. Лабораторная работа: «Определение глюкозы в сыворотке крови и моче».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		ПФП. Сахар крови и его регуляция. Лабораторная работа: «Определение серогликоидов в сыворотке крови».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме «Обмен углеводов».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
3.	Обмен липидов.			
		Переваривание липидов. Внутриклеточный обмен жира.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Обмен глицерина и жирных кислот.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Липиды крови. Патологии липидного обмена.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Переваривание липидов. Липолиз, липогенез. Лабораторная работа: «Определение активности липазы в сыворотке крови».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Обмен жирных кислот и кетоновых тел. Лабораторная работа Определение кетоновых тел в моче.	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1

		Липиды крови. Обмен холестерина. Лабораторная работа: «Определение ЛПНП и холестерина».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Патологии липидного обмена. Контрольная работа по теме «Обмен липидов». Лабораторная работа: «Определение общих липидов в сыворотке крови».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
4.	Обмен белков.			
		Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Пути обезвреживания аммиака. Цикл синтеза мочевины. Орнитинный цикл синтеза мочевины. Обмен отдельных аминокислот.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу. Лабораторная работа: «Определение активности аминотрансфераз».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Токсичность аммиака и пути его обезвреживания. Лабораторная работа: «Определение мочевины в сыворотке крови», «Определение креатинина в сыворотке крови и моче».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Обмен отдельных аминокислот. Контрольная работа «Обмен белков».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
5.	Азотистый обмен.			
		Матричные синтезы.	ОК-5, ОПК-7	ОК-5, ОПК-7
		Матричные синтезы в диагностике и терапии.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Дегградация клеточных белков. Обмен гемопротеидов.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Белки плазмы крови.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Остаточный азот крови.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Белки плазмы крови. Обмен гемоглобина. Остаточный азот. Лабораторная работа: «Определение билирубина и его фракций в сыворотке крови», «Определение остаточного азота».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Химия и обмен нуклеиновых кислот. Лабораторная работа «Определение мочевой кислоты в сыворотке крови».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Взаимосвязь обменов. Контрольная работа по теме «Азотистый обмен».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
6.	Витамины и гормоны.			
		Биохимия регуляций (молекулярные механизмы действия гормонов)	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Гормоны гипоталамуса и гипофиза.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1

		Характеристика и биологическое значение витаминов (интерактивная форма). Лабораторная работа: «Определение аскорбиновой кислоты в моче и другом биологическом материале».	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1
		Гормоны щитовидной железы.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
		Гормоны надпочечников. Стресс.	ОК-5, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ОПК-7, ОК-1
7.	Биохимия органов и тканей			
		Биохимия печени. Итоговое тестирование по биохимии. Лабораторная работа: «Тимоловая проба»	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1	ОК-5, ПК-21, ОПК-7, ОК-1

2.3. Разделы дисциплины и виды учебной деятельности

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)					
			Л	ЛР	ПЗ	СЗ	СР	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Энергетический обмен.	4	13			12	29
2.	3	Обмен углеводов	6	16			15	37
3.	3	Обмен липидов.	6	16			16	38
4.	3,4	Обмен белков.	6	20			20	46
5.	4	Азотистый обмен.	10	15			13	38
6.	4	Витамины и гормоны.	8	5			5	18
7.	4	Биохимия органов и тканей		5			5	10
		Всего	40	90			86	216

2.4. Тематический план лекций дисциплины

2 курс

3 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Энергетический обмен. [2.00]	Введение в обмен веществ. Этапы биологического окисления. Цикл Кребса. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
1	2	Энергетический обмен. [2.00]	Организация и работа дыхательной цепи. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
2	3	Обмен углеводов [2.00]	Переваривание углеводов. Обмен гликогена. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
2	4	Обмен углеводов [2.00]	Обмен глюкозы. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
2	5	Обмен углеводов [2.00]	Регуляция уровня глюкозы в крови. Гетерополисахариды. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
3	6	Обмен липидов. [2.00]	Переваривание липидов. Внутриклеточный обмен жира. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
3	7	Обмен липидов. [2.00]	Обмен глицерина и жирных кислот. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2

3	8	Обмен липидов. [2.00]	Липиды крови. Патологии липидного обмена. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
4	9	Обмен белков. [2.00]	Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
4	10	Обмен белков. [2.00]	Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
			Всего за семестр	20
			Всего часов	40

2 курс

4 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
4	11	Обмен белков. [2.00]	Пути обезвреживания аммиака. Цикл синтеза мочевины. Орнитинный цикл синтеза мочевины. Обмен отдельных аминокислот. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
5	12	Азотистый обмен. [2.00]	Матричные синтезы. ОК-5,ОПК-7	2
5	13	Азотистый обмен. [2.00]	Матричные синтезы в диагностике и терапии. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2

5	14	Азотистый обмен. [2.00]	Деградация клеточных белков. Обмен гемопротеидов. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
5	15	Азотистый обмен. [2.00]	Белки плазмы крови. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
5	16	Азотистый обмен. [2.00]	Остаточный азот крови. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
6	17	Витамины и гормоны. [2.00]	Биохимия регуляций (молекулярные механизмы действия гормонов) ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
6	18	Витамины и гормоны. [2.00]	Гормоны гипоталамуса и гипофиза. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
6	19	Витамины и гормоны. [2.00]	Гормоны щитовидной железы. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
6	20	Витамины и гормоны. [2.00]	Гормоны надпочечников. Стресс. ОК-5,ОПК-7,ОК-1	2
			Всего за семестр	20
			Всего часов	40

2.5.1. Практические занятия

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.5.2. Тематический план семинарских занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.6. Тематический план лабораторных работ

2 курс

3 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Энергетический обмен. [5.00]	Этапы катаболизма. Цикл Кребса. Лабораторная работа: «Обнаружение альдегидоксидазы в молоке». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5
1	2	Энергетический обмен. [4.00]	Дыхательная цепь. Лабораторная работа: «Определение активности каталазы в слюне». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4
1	3	Энергетический обмен. [4.00]	Образование токсических форм кислорода в ЦПЭ. Системы защиты клеток от активных форм кислорода. Контрольная работа по теме Энергетический обмен. ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4
2	4	Обмен углеводов [4.00]	Переваривание углеводов. Обмен гликогена. Лабораторная работа: «Определение активности амилазы в сыворотке крови и моче». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4
2	5	Обмен углеводов [4.00]	Гликолиз. Глюконеогенез. Лабораторная работа: «Определение глюкозы в сыворотке крови и моче». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4

2	6	Обмен углеводов [4.00]	ПФП. Сахар крови и его регуляция. Лабораторная работа: «Определение серогликоидов в сыворотке крови». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4
2	7	Обмен углеводов [4.00]	Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме «Обмен углеводов». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4
3	8	Обмен липидов. [4.00]	Переваривание липидов. Липолиз, липогенез. Лабораторная работа: «Определение активности липазы в сыворотке крови». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4
3	9	Обмен липидов. [4.00]	Обмен жирных кислот и кетоновых тел. Лабораторная работа Определение кетоновых тел в моче. ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4
3	10	Обмен липидов. [4.00]	Липиды крови. Обмен холестерина. Лабораторная работа: «Определение ЛПНП и холестерина». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4
3	11	Обмен липидов. [4.00]	Патологии липидного обмена. Контрольная работа по теме «Обмен липидов». Лабораторная работа: «Определение общих липидов в сыворотке крови». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	4
			Всего за семестр	45
			Всего часов	90

2 курс

4 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5

4	12	Обмен белков. [5.00]	Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе. Лабораторная работа: «Определение белка биуретовым методом», «Определение кислотности желудочного сока». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5
4	13	Обмен белков. [5.00]	Обмен аминокислот по аминокгруппе и радикалу. Лабораторная работа: «Определение активности аминотрансфераз». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5
4	14	Обмен белков. [5.00]	Токсичность аммиака и пути его обезвреживания. Лабораторная работа: «Определение мочевины в сыворотке крови», «Определение креатинина в сыворотке крови и моче». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5
4	15	Обмен белков. [5.00]	Обмен отдельных аминокислот. Контрольная работа «Обмен белков». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5
5	16	Азотистый обмен. [5.00]	Белки плазмы крови. Обмен гемоглобина. Остаточный азот. Лабораторная работа: «Определение билирубина и его фракций в сыворотке крови», «Определение остаточного азота». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5
5	17	Азотистый обмен. [5.00]	Химия и обмен нуклеиновых кислот. Лабораторная работа «Определение мочевой кислоты в сыворотке крови». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5
5	18	Азотистый обмен. [5.00]	Взаимосвязь обменов. Контрольная работа по теме «Азотистый обмен». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5
6	19	Витамины и гормоны. [5.00]	Характеристика и биологическое значение витаминов (интерактивная форма). (В интерактивной форме) Лабораторная работа: «Определение аскорбиновой кислоты в моче и другом биологическом материале». ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5

7	20	Биохимия органов и тканей [5.00]	Биохимия печени. Итоговое тестирование по биохимии. Лабораторная работа: «Тимоловая проба» ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1	5
			Всего за семестр	45
			Всего часов	90

2.7. Контроль самостоятельной работы

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.8. Самостоятельная работа
2.8.1. Виды самостоятельной работы

2 курс
3 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост. работы	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	1	Энергетический обмен. [3.00]	Этапы катаболизма. Цикл Кребса. Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	3
1	2	Энергетический обмен. [3.00]	Дыхательная цепь. Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	3
1	3	Энергетический обмен. [6.00]	Образование токсических форм кислорода в ЦПЭ. Системы защиты клеток от активных форм кислорода. Контрольная работа по теме Энергетический обмен. Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к текущему контролю [4.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00]	6

2	4	Обмен углеводов [3.00]	<p>Переваривание углеводов. Обмен гликогена. Файлов нет</p> <p>ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет</p>	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	3
2	5	Обмен углеводов [3.00]	<p>Гликолиз. Глюконеогенез. Файлов нет</p> <p>ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет</p>	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	3
2	6	Обмен углеводов [4.00]	<p>ПФП. Сахар крови и его регуляция. Файлов нет</p> <p>ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет</p>	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4
2	7	Обмен углеводов [5.00]	<p>Гетерополисахариды. Контрольная работа по теме «Обмен углеводов». Файлов нет</p> <p>Подготовка к контрольной работе. ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет</p>	Подготовка к текущему контролю [4.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	5
3	8	Обмен липидов. [3.00]	<p>Переваривание липидов. Липолиз, липогенез. Файлов нет</p> <p>ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет</p>	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	3

3	9	Обмен липидов. [4.00]	Липиды крови. Обмен холестерина. Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4
3	10	Обмен липидов. [4.00]	Обмен жирных кислот и кетоновых тел Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4
3	11	Обмен липидов. [5.00]	Патологии липидного обмена. Файлов нет Подготовка к контрольной работе. ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к текущему контролю [3.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00]	5
			Всего за семестр		43
			Всего часов		86

2 курс
4 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела	Тема	Вид самост.работы	Количество часов
1	2	3	4	5	6

4	12	Обмен белков. [5.00]	Переваривание белков. Обмен аминокислот по карбоксильной группе. Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
4	13	Обмен белков. [5.00]	Обмен аминокислот по аминогруппе и радикалу. Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
4	14	Обмен белков. [5.00]	Токсичность аммиака и пути его обезвреживания. Файлов нет ОК-5,ПК-21,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [2.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
4	15	Обмен белков. [5.00]	Обмен отдельных аминокислот. Файлов нет Подготовка к контрольной работе. ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к текущему контролю [3.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00]	5
5	16	Азотистый обмен. [3.00]	Белки плазмы крови. Обмен гемоглобина. Остаточный азот. Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	3

5	17	Азотистый обмен. [4.00]	Химия и обмен нуклеиновых кислот. Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [1.00], Решение ситуационных задач [1.00]	4
5	18	Азотистый обмен. [6.00]	Взаимосвязь обменов. Файлов нет Подготовка к контрольной работе. ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к текущему контролю [4.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00]	6
6	19	Витамины и гормоны. [5.00]	Характеристика и биологическое значение витаминов. Файлов нет ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [1.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00], Решение ситуационных задач [1.00]	5
7	20	Биохимия органов и тканей [5.00]	Биохимия печени. Итоговое тестирование по биохимии. Файлов нет Лабораторная работа: Тимоловая проба. ОК-5,ОПК-7,ОК-1 Файлов нет	Подготовка к занятиям [1.00], Подготовка к тестированию [2.00], Подготовка презентаций, рефератов [2.00]	5
			Всего за семестр		43
			Всего часов		86

2.8.2. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Антонова С.К., Герцог Г.Е., Климова А.Д., Труфанова Л.В. Биохимия : фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по специальности 31.05.01 Лечебное дело (очная форма обучения). - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - Текст : электронный. - URL: https://krasgmu.ru/umu/printing/13184_biohim.pdf	ЭБС КрасГМУ
2	Биохимия : сборник методических рекомендаций для преподавателя к лабораторным занятиям по специальности 31.05.01 Лечебное дело (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&umkd_id=2626&metod_type=0&metod_class=0&tlids=165440,165460,165461,165462,165463,165464,165465,165466,165467,165468,165469,165470,165471,165472,165473,165474,165475,165476,165477,165478,165479,165480,236325&pdf=0	ЭБС КрасГМУ
3	Биохимия : сборник методических указаний для обучающихся к внеаудиторной (самостоятельной) работе по специальности 31.05.01 Лечебное дело (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&umkd_id=2626&metod_type=0&metod_class=2&tlids=165440,165460,165461,165462,165463,165464,165465,165466,165467,165468,165469,165470,165471,165472,165473,165474,165475,165476,165477,165478,165479,165480,236325&pdf=0	ЭБС КрасГМУ
4	Биохимия : сборник методических указаний для обучающихся к лабораторным занятиям по специальности 31.05.01 Лечебное дело (очная форма обучения) / сост. С. К. Антонова, Г. Е. Герцог, А. Д. Климова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2017. - Текст : электронный. - URL: http://krasgmu.ru/index.php?page[org]=o_umkd_metod&umkd_id=2626&metod_type=0&metod_class=1&tlids=165440,165460,165461,165462,165463,165464,165465,165466,165467,165468,165469,165470,165471,165472,165473,165474,165475,165476,165477,165478,165479,165480,236325&pdf=0	ЭБС КрасГМУ

2.9. Оценочные средства, в том числе для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

2.9.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

3 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1	Для входного контроля				
		Энергетический обмен.			
			Вопросы по теме занятия	По числу студентов	По числу студентов
			Тесты	15	3
2	Для текущего контроля				
		Энергетический обмен.			
			Вопросы по теме занятия	6	По числу студентов
			Ситуационные задачи	3	По числу студентов
			Тесты	15	3
		Обмен углеводов			
			Вопросы по теме занятия	8	По числу студентов
			Ситуационные задачи	2 - 3	По числу студентов
			Тесты	15	4
		Обмен липидов.			
			Контрольные вопросы	6	По числу студентов
			Ситуационные задачи	3	По числу студентов
			Тесты	15	5
3	Для промежуточного контроля				

4 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6

1	Для входного контроля				
2	Для текущего контроля				
		Обмен белков.			
			Вопросы по теме занятия	10	По числу студентов
			Ситуационные задачи	3	По числу студентов
			Тесты	15	4
		Азотистый обмен.			
			Вопросы по теме занятия	8	По числу студентов
			Ситуационные задачи	2	По числу студентов
			Тесты	15	4
		Витамины и гормоны.			
			Контрольные вопросы	6 - 8	По числу студентов
			Ситуационные задачи	3	По числу студентов
			Тесты	15	14
		Биохимия органов и тканей			
			Ситуационные задачи	3	По числу студентов
			Тесты	15	14
3	Для промежуточного контроля				
			Вопросы к экзамену	2	43
			Оценка практических навыков	3	По числу студентов
			Тесты	100	10

2.9.2. Примеры оценочных средств

Входной контроль

Вопросы по теме занятия

1. Назовите этапы катаболизма макромолекул.

1) 1-й этап: распад полимеров до мономеров; 2-й этап: превращение мономеров в одну из четырех карбоновых кислот (ацетил-КоА, пируват, оксалоацетат, 2-оксоглутарат); 3-й этап: образование конечных продуктов CO_2 и H_2O в цикле Кребса и дыхательной цепи.

ОК-1 , ОК-5

2. Где в клетке локализован цикл Кребса?

1) Ферменты цикла Кребса локализованы в матриксе митохондрий.

ОК-5 , ОПК-7

3. Что является движущей силой передвижения электронов по дыхательной цепи?

1) Движущей силой электронов является градиент ОВП.

ОК-5 , ОПК-7

Тесты

1. В СОСТАВ ФАД ВХОДИТ ВИТАМИН

1) В1

2) В2

3) РР

4) В6

Правильный ответ: 2

ОК-5

2. БЕЛОК - ЭТО ПОЛИМЕР, В СОСТАВ КОТОРОГО ВХОДЯТ

1) нуклеотиды

2) моносахариды

3) >50 аминокислот

4) <50 аминокислот

Правильный ответ: 1, 3

ОК-5

3. К ДОСТОИНСТВАМ ГЛИКОЛИЗА МОЖНО ОТНЕСТИ

- 1) зависимость от наличия кислорода
- 2) образование лактата

3) образование АТФ в анаэробных условиях

- 4) способность служить источником глюкозы

Правильный ответ: 3

ОК-5

Текущий контроль

Вопросы по теме занятия

1. Назовите причины витаминной недостаточности.

ОПК-7

2. Что такое остаточный азот крови?

ОК-5 , ОПК-7

3. Перечислите ферменты, переваривающие углеводы. Где они образуются и в каком отделе пищеварительного тракта действуют?

ОК-5 , ОПК-7

4. Напишите в формулах цикл Кребса.

ОК-5 , ОПК-7

Контрольные вопросы

1. Какое значение имеет цикл Кребса?

1) а) катаболическое и энергетическое: это общий конечный путь распада для метаболитов всех классов веществ; образуется АТФ; цикл Кребса является основным генератором водорода для дыхательной цепи. б) анаболическое: метаболиты цикла Кребса используются на синтез других соединений; в) регуляторная функция: цитрат, АТФ повышают биосинтез жирных кислот, снижают гликолиз.

ОК-5 , ОПК-7

2. Назовите ключевые ферменты цикла Кребса и расскажите об их регуляции

1) Цитратсинтаза - фермент, стоящий в начале цикла. Активируют - оксалоацетат и ацетилКоА; ингибируют - АТФ, НАДН, длинноцепочные ацилы-КоА, сукцинилКоА. Лимитирующим ферментом является ИЦДГ. Этот фермент активируют АДФ, ионы кальция и цАМФ; ингибируют

ИЦДГ - НАДН, НАДФН, АТФ.. Фермент, стоящий на развилке, 2-оксоглутаратдегидрогеназа. Этот фермент активируют цАМФ и ионы кальция. ингибирует - сукцинил-КоА.;

ОК-1 , ОК-5

3. Нарушение обмена билирубина при гемолитической желтухе

1) Желтуха возникает при интенсивном гемолизе эритроцитов. Она обусловлена чрезмерным образованием билирубина, превышающим способность печени к его выведению. Главным признаком этой желтухи является повышение в крови свободного (непрямого) билирубина. Моча и фекалии интенсивно окрашены.

ОК-5 , ОК-7

Ситуационные задачи

1. **Ситуационная задача №1:** Сколько молекул АТФ можно синтезировать за счет энергии окисления 1 молекулы глюкозы до CO_2 и H_2O при следующих условиях

- 1) функционируют все элементы дыхательной цепи
- 2) заблокирована НАДН-дегидрогеназа
- 3) разрушены митохондрии

Ответ 1: если функционируют все элементы дыхательной цепи - 38 АТФ

Ответ 2: если заблокирована НАДН-дегидрогеназа - 8 АТФ

Ответ 3: если разрушены митохондрии - 2 АТФ за счет гликолиза

ОК-1 , ОК-5

2. **Ситуационная задача №2:** Сколько молекул ацетил-КоА, необходимых для синтеза одной молекулы пальмитиновой кислоты, проходит стадию образования малонил-КоА?

- 1) Укажите основные пути использования ацетил-КоА
- 2) Для выполнения расчетов укажите особенности работы ферментного комплекса, катализирующего синтез пальмитиновой кислоты
- 3) Напишите реакцию образования малонил-КоА

Ответ 1: Подавляющее количество ацетил-КоА поступает в цикл Кребса, кроме того из него синтезируются жирные кислоты, кетоновые тела и холестерин

Ответ 2: Синтез жирных кислот происходит циклами, число которых рассчитывается по формуле $N/2 - 1$, где N - число атомов углерода в цепи жирной кислоты.

Ответ 3: Каждый цикл начинается с образования малонил-КоА за счет карбоксилирования ацетил-КоА с использованием энергии АТФ. Следовательно, стадию образования малонил-КоА проходит 7 молекул ацетил-КоА.

ОК-1 , ОК-5

3. **Ситуационная задача №3:** У больного при зондировании 12-перстной кишки установлена задержка оттока желчи из желчного пузыря.

- 1) Какие компоненты желчи участвуют в переваривании липидов?
- 2) Влияет ли нарушение оттока желчи на переваривание жиров?
- 3) Какие функции выполняют желчные кислоты?

Ответ 1: Желчные кислоты

Ответ 2: Полностью нарушается процесс переваривания липидов

Ответ 3: Эмульгируют жиры; активируют липазу; способствуют всасыванию жирных кислот.

ОК-5 , ОПК-7

Тесты

1. НА ПЕРВОМ ЭТАПЕ КАТАБОЛИЗМА ПРОИСХОДИТ

1) расщепление полимеров до мономеров

- 2) окисление пирувата
- 3) окисление глицерина
- 4) окисление жирных кислот

Правильный ответ: 1

ОК-5

2. ОКИСЛЕНИЕ - ЭТО

1) отдача электронов

- 2) присоединение электронов
- 3) присоединение водорода
- 4) присоединение протонов

Правильный ответ: 1

ОК-5

3. ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТКАНЕЙ ХОЛЕСТЕРИН ПЕРЕНОСИТСЯ В ПЕЧЕНЬ В СОСТАВЕ

1) ЛПВП

- 2) ЛПОНП
- 3) ХИЛОМИКРОНОВ
- 4) ЛПНП

Правильный ответ: 1

ОК-5 , ОПК-7

4. ХИЛОМИКРОНЫ - ЭТО

- 1) гликолипиды

2) липопротеиды

3) металлолипиды

4) гормоны

5) ферменты

Правильный ответ: 2

ОК-5

Промежуточный контроль

Вопросы к экзамену

1. Окисление глицерина и высших жирных кислот. Последовательность реакций. Связь β -окисления с циклом Кребса и дыхательной цепью. Физиологическое значение окисления жирных кислот, регуляция.

1) Обмен глицерина В зависимости от типа ткани, куда он поступает, глицерин может: 1. окисляться до CO_2 и H_2O с образованием 21 АТФ (см лекцию); 2. использоваться в синтезе липидов (ТГ и ФЛ); 3. использоваться на синтез глюкозы в глюконеогенезе. Окисление жирных кислот Происходит в митохондриях. Активная форма жирных кислот ацилКоА образуется в цитоплазме под действием ацилКоА-синтетазы. Жирная кислота + HSCoA + АТФ Ацил-КоА + АМФ РР Мембрана митохондрий не пропускает жирные кислоты. Для переноса жирных кислот в митохондрии существует специальный переносчик - карнитин. С помощью фермента карнитинацилтрансферазы-1 остаток жирной кислоты (ацил) переносится на карнитин, в результате образуется ацилкарнитин, способный проникать в митохондрии. В митохондриях комплекс ацилкарнитин распадается, освободившийся ацил присоединяется к HSCoA с образованием ацилКоА с помощью карнитинацилтрансферазы-2. Карнитин возвращается в цитоплазму за новой молекулой жирной кислоты. Легче всего окисляют жирные кислоты те ткани, где много карнитина, например, в таких органах, как сердце, скелетные мышцы, почки. Окисление жирных кислот является циклическим процессом. В результате одного цикла (витка) жирная кислота укорачивается на два углеродных атома, при этом в ходе окислительно-восстановительных реакций образуются НАДН и ФАДН₂. Количество витков рассчитывается по формуле: количество атомов углерода в кислоте делят на 2 и отнимают 1 Пример: окисление пальмитиновой кислоты (С16) происходит за 7 витков, при этом образуется 8 молекул ацетилКоА, 7 ФАДН₂ и 7 НАДН₂. Дальнейшее окисление образовавшихся продуктов приводит к образованию 130 молекул АТФ. Окисление трипальмитата до углекислого газа и воды сопровождается выделением $390 \text{ АТФ} + 21 \text{ АТФ} = 411 \text{ АТФ}$. Таким образом, окисление жира энергетически выгоднее, чем окисление глюкозы (38 АТФ). Чем тяжелее работа, в чем более холодных условиях живет человек, тем больше жира окисляется. Энергетическая роль жирных кислот в разных тканях различна.

ОК-1 , ОК-5

2. Источники аммиака в организме. Причины токсичности аммиака и пути его обезвреживания.

1) Источники аммиака и пути его обезвреживания Аммиак образуется в результате реакций дезаминирования аминокислот, биогенных аминов (гистамина, серотонина, катехоламинов и др.), пуриновых и пиримидиновых азотистых оснований, амидов аминокислот. Аммиак токсичен,

что связано со следующими факторами: - он легко проходит через все мембраны и проникает в клетки мозга, а также в их митохондрии. Здесь он используется на восстановительное аминирование 2-оксоглутарата, что приводит к оттоку его из цикла Кребса. В результате снижается скорость цикла Кребса и соответственно скорость окисления глюкозы - главного энергетического субстрата головного мозга. - накопление аммиака может сдвигать рН в щелочную сторону, вызывая метаболический алкалоз. Токсичный аммиак в клетках обезвреживается несколькими путями: □ используется на восстановительное аминирование (имеет небольшое значение); □ используется на образование амидов (аспарагина и глутамина) (ход реакций смотрите в приложении или учебнике), которые поступают в кровь и переносятся в печень и почки, где под действием глутаминазы и аспарагиназы соответственно расщепляются до глутамата или аспартата и аммиака. В печени аммиак используется на образование карбамоилфосфата, в почках аммиак выводится в виде аммонийных солей. □ в мышцах аммиак используется на образование аланина, который выводится в кровь и переносится в печень, где после переаминирования превращается в пируват, который используется в ГНГ на синтез глюкозы. Образовавшаяся глюкоза поступает в кровь и переносится в мышцы, где превращается в пируват в ходе гликолиза. Обмен метаболитами (пируватом и глюкозой) между печенью и мышцей называется глюкозо-аланиновым циклом.

ОК-1 , ОК-5 , ОПК-7

3. Трансаминирование аминокислот. Специфичность аминотрансфераз. Значение реакции трансаминирования. Непрямое дезаминирование аминокислот: последовательность реакций, ферменты, биологическое значение.

1) Переаминирование (трансаминирование) аминокислот это процесс переноса аминогруппы с аминокислоты на кетокислоту с образованием новой аминокислоты и новой кетокислоты. Значение реакции переаминирования: 1. Коллекторная функция, то есть аминогруппы от многих аминокислот собираются в одной форме в виде глутамата; 2. Является источником заменимых аминокислот; 3. В ходе этой реакции аминокислоты превращаются в кетокислоты, которые могут окисляться в цикле Кребса, использоваться в ГНГ или превращаться в кетоновые тела. 4. Аминотрансферазы - это универсальные ферменты, которые имеются в каждой клетке. В крови их очень мало. Увеличение активности аминотрансфераз свидетельствует о разрушении клеток, где они находились. Этот факт используется для диагностики некоторых заболеваний. Так, при инфаркте миокарда в крови увеличивается активность аспартатаминотрансферазы, а при вирусном гепатите или циррозе увеличивается активность аланинаминотрансферазы. Аминотрансферазы активируются катехоламинами, глюкокортикостероидами, большими дозами йодтиронинов. Дезаминирование аминокислот - это процесс отщепления от аминокислоты аминогруппы. Различают несколько типов дезаминирования: окислительное, внутримолекулярное, восстановительное и гидролитическое. В организме человека имеет место окислительное дезаминирование. Для большинства аминокислот (кроме глутамата) оно протекает непрямо, в начале происходит переаминирование с образованием глутаминовой кислоты, которая на втором этапе подвергается окислительному дезаминированию. Для треонина и лизина дезаминирование происходит другим путем. Окислительное дезаминирование глутаминовой кислоты Происходит в митохондриях под влиянием глутаматдегидрогеназы (ГДГ). ГДГ является высоко активным ферментом, ее тормозит АТФ, активирует АДФ. Продуктами глутаматдегидрогеназной реакции являются 2-оксоглутарат, NH_3 и НАДН. 2-оксоглутарат окисляется в цикле Кребса, НАДН - в дыхательной цепи с выделением 3 АТФ, аммиак обезвреживается. ГДГ-реакция имеет энергетическое значение.

ОК-5 , ОПК-7

Практические навыки

1. Определять активность амилазы в сыворотке крови и моче.

1) Амилаза является ферментом класса гидролаз. Она расщепляет 1,4-гликозидные связи в крахмале и гликогене. Образуется слюнными железами и панкреатической железой. В сыворотке крови находится в основном амилаза, выделяемая поджелудочной железой. Это позволяет использовать определение этого фермента для диагностики панкреатита. Принцип метода: Метод основан на колориметрическом определении уменьшения концентрации крахмала в пробах после ферментативного гидролиза по сравнению с исходным уровнем, что служит мерой активности амилазы. Норма активности амилазы: - в сыворотке - 16-30 г/л в час - в моче - 28-160 г/л в час - в слюне - 320-640 г/л в час. Диагностическое значение определения амилазы. Гиперамилаземия. При остром панкреатите активность амилазы крови возрастает в первые 12-24 часа в 10-40 раз, затем быстро снижается и приходит к норме на 2-6 суток. При остром аппендиците, перитоните, перфоративной язве желудка и двенадцатиперстной кишки активность амилазы повышается в 3-5 раз. Гиперамилаземия наблюдается также при паротите. Гиперамилаземию вызывают: адреналин, гистамин, секретин, фуросемид, салицилаты, антикоагулянты, морфин, опиум, кодеин, тетрациклин, алкоголь. Гипоамилаземия. Чаще всего снижение активности амилазы свидетельствует о недостаточности экзокринной функции поджелудочной железы. Также встречается у больных гепатитами, циррозами, злокачественными опухолями с метастазами в печень, обширными ожогами кожи, сахарным диабетом, гипотиреозом и интоксикациях. Гиперамилазурия. При остром панкреатите в суточной моче активность амилазы возрастает в 10-40 раз. При этом активность амилазы остается высокой до 7 суток. Отношение активности амилазы в крови к активности амилазы в моче служит показателем функциональной полноценности почечного фильтра.

ОК-5 , ОПК-7

2. Определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче.

1) Принцип метода: Определение глюкозы в крови глюкозооксидазным методом. Глюкозооксидаза окисляет глюкозу с образованием перекиси водорода, которая под действием пероксидазы окисляет хромоген хлоркрезол с образованием окрашенного продукта. Обе реакции протекают одновременно. Норма глюкозы крови утром натощак - 3,3-5,5 ммоль/л. Определение глюкозы в моче с использованием тест-полосок. Тест-полоска, предназначенная для качественного экспресс-анализа содержания глюкозы в моче, представляет собой полоску полимерного материала с наклеенным аналитическим элементом в виде квадрата светло-бежевого, светло-розового или желтого цвета (в зависимости от красителя), выполненного из любого фильтрующего материала. На аналитический элемент нанесены глюкозооксидаза и пероксидаза. Тест-полоску погружают в мочу на 1-2 секунды и вынимают, оставшуюся на полоске мочу удаляют от края сосуда и выдерживают на воздухе от 1 до 3 минут. Визуально определяют цвет. Переход светло-бежевого в синий, светло-розового в красный, желтого в зеленый учитывают как положительный результат. Положительные пробы мочи направляются на количественное исследование. Чувствительность метода составляет 1,4-5,6 ммоль/л или не более 0,1% массовой доли глюкозы в исследуемой моче. Диагностическое значение определения глюкозы в крови и моче. Гипергликемия - увеличение содержания глюкозы в крови выше нормы (до 6,7-7,0 ммоль/л). Наблюдается обычно при следующих состояниях: 1) Сахарном диабете, остром панкреатите, панкреатических циррозах (эти заболевания дают гипергликемию, связанную с недостаточностью инсулина); 2) Токсическом, травматическом, механическом раздражении ЦНС. Травмы, опухоли мозга, а также менингит, эпилепсия, отравление ртутью, окисью углерода, синильной кислотой, эфиром дают так называемую центральную (нервную) гипергликемию; 3) При гиперфункции щитовидной железы, коры и мозгового вещества надпочечников, гипофиза (в этом случае выделяется больше гипергликемических гормонов); 4) При сильных эмоциях и психическом возбуждении.

ОК-5 , ОПК-7

3. Определять содержание холестерина в сыворотке крови. Рассчитать коэффициент атерогенности

1) Принцип метода. Определение холестерина ферментативным методом. Определение холестерина в сыворотке крови основано на использовании сопряженных ферментативных реакции. При гидролизе эфиров холестерина холестеролэстеразой образуется свободный холестерин. Образовавшийся и имеющийся в пробе холестерин окисляется кислородом воздуха под действием холестеролоксидазы с образованием эквимольного количества пероксида водорода. Под действием пероксидазы пероксид водорода окисляет хромогенные субстраты с образованием окрашенного продукта, интенсивность окраски которого пропорциональна концентрации холестерина в пробе. Расчет коэффициента атерогенности. Коэффициент атерогенности (К) используют при оценке вероятности заболевания атеросклерозом. $K = \frac{\text{общий холестерин} - \alpha\text{-холестерин}}{\alpha\text{-холестерин}}$. В норме $K=3-4$. При возрастании коэффициента риск заболевания увеличивается. Диагностическое значение определения холестерина. Гиперхолестеринемия наблюдается при атеросклерозе, сахарном диабете, гипотиреозе, механической желтухе, нефрозах, болезни Иценко-Кушинга. Гипохолестеринемия обнаружена при гипертиреозе, туберкулезе, анемии, голодании, паренхиматозной желтухе, при аддисоновой болезни, врожденных гемолитических анемиях, острых панкреатитах, полиневритах, колитах, расстройствах питания. При заболевании печени снижается количество эфирсвязанного холестерина пропорционально степени нарушения функции печени.

ПК-21 , ОПК-7

Тесты

1. АНТИГЕМОМОРРАГИЧЕСКИМ НАЗЫВАЕТСЯ ВИТАМИН

- 1) К
- 2) С
- 3) А
- 4) К

Правильный ответ: 1

ОК-1 , ОПК-7

2. ФОСФОРОЛИЗ ГЛИКОГЕНА В ПЕЧЕНИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) источником глюкозы для крови
- 2) источником кетоновых тел
- 3) источником аминокислот
- 4) источником рибозы

Правильный ответ: 1

ОК-5

3. ЛИПОЛИЗ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) является источником энергии
- 2) источником НЭЖК

3) источником витаминов

4) источником углеводов

Правильный ответ: 2

ОК-5

2.10. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

2.11. Перечень практических умений/навыков

2 курс

3 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
1	Работать с приборами и лабораторным оборудованием. Файлов нет Уровень: Уметь ПК-21,ОПК-7
2	Владеть правилами техники безопасности и работы в лаборатории с химическими реактивами. Файлов нет Уровень: Владеть ОК-5,ПК-21
3	Определять содержание холестерина в сыворотке крови с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ПК-21,ОПК-7
4	Владеть навыками анализа и обобщения информации для обеспечения эффективной постановки задач и способов их выполнения в профессиональной и научной деятельности. Файлов нет Уровень: Владеть ОК-5,ПК-21,ОПК-7
5	Владеть понятийным медико-биологическим аппаратом и биохимическим терминологическим минимумом. Файлов нет Уровень: Владеть ОК-5,ОК-1
6	Определять активность амилазы в сыворотке крови и моче. Файлов нет Уровень: Уметь ПК-21,ОПК-7
7	Выполнять расчеты с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой. Файлов нет Уровень: Уметь ПК-21,ОК-1
8	Владеть навыками логического мышления, изложения материала и культуры речи, принципами ведения дискуссии. Файлов нет Уровень: Владеть ОК-5,ОК-1
9	Анализировать и интерпретировать результаты биохимических исследований. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ПК-21,ОПК-7

10	Владеть методами изучения научной информации в различных доступных источниках. Файлов нет Уровень: Владеть ОК-5,ПК-21
11	Решать ситуационные задачи биохимической и профессиональной направленности. Файлов нет Уровень: Уметь ОПК-7,ОК-1
12	Определять активность амилазы в слюне с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
13	Определять активность альдегидоксидазы в молоке. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОК-1
14	Определять активность каталазы в слюне с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОК-1
15	Определять содержание глюкозы в сыворотке крови и моче с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
16	Определять содержание серогликоидов в сыворотке крови. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
17	Определять активность липазы в сыворотке крови с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
18	Определять содержание липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови и кетоновых тел в моче Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7

2 курс

4 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2

19	Владеть правилами техники безопасности и работы в лаборатории с химическими реактивами. Файлов нет Уровень: Владеть ОК-5,ПК-21
20	Определять содержание белка в сыворотке крови и моче. Файлов нет Уровень: Уметь ПК-21,ОПК-7
21	Определять кислотность желудочного сока с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
22	Работать с приборами и лабораторным оборудованием. Файлов нет Уровень: Уметь ПК-21,ОПК-7
23	Навыками логического мышления, изложения материала и культуры речи, принципами ведения дискуссии. Файлов нет Уровень: Владеть ОК-5,ОК-1
24	Решать ситуационные задачи биохимической и профессиональной направленности. Файлов нет Уровень: Уметь ОПК-7,ОК-1
25	Определять концентрацию мочевины в сыворотке крови с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
26	Определять концентрацию креатинина в сыворотке крови и моче и рассчитывать клиренс с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
27	Определять концентрацию билирубина и его фракций в сыворотке крови с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
28	Определять активность аминотрансфераз в сыворотке крови с использованием методических указаний Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
29	Определять концентрацию мочевой кислоты в сыворотке крови с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7

30	Определять аскорбиновую кислоту в моче и другом биологическом материале с использованием методических указаний. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ОПК-7
31	Анализировать и интерпретировать результаты биохимических исследований. Файлов нет Уровень: Уметь ОК-5,ПК-21,ОПК-7
32	Выполнять расчеты с использованием стандартного раствора и калибровочной кривой. Файлов нет Уровень: Владеть ПК-21,ОК-1

2.12. Примерная тематика рефератов (эссе)

2 курс

3 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1	Виды и функции апопротеинов в составе липопротеинов крови. Файлов нет ОК-5,ОПК-7
2	Подготовка презентации по структуре и функциям гетерополисахаридов Файлов нет Для презентации рекомендуется использовать учебную и научную литературу, а также материалы сайтов Интернета. Приветствуются авторские разработки в виде схем, анимаций, видеороликов. ОК-5,ПК-21
3	Активные формы кислорода и механизмы защиты. Файлов нет ОК-5,ПК-21
4	Нарушения липидного обмена при болезни Альцгеймера. Файлов нет ОК-5,ПК-21
5	Нарушения переваривания и всасывания углеводов. Файлов нет ОК-5,ОПК-7
6	Роль холестерина в метаболизме клеток и тканей. Синтез и депонирование эндогенного холестерина. Файлов нет ОК-5,ОПК-7
7	Перекисное окисление липидов. Файлов нет ОК-5,ПК-21

8	Ферменты синтеза рибо- и дезоксирибонуклеотидов как мишени для действия противовирусных и противоопухолевых препаратов. Файлов нет ОК-5,ПК-21
---	--

2 курс
4 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
9	Инактивация биогенных аминов. Файлов нет ОК-5,ОПК-7
10	Гомеостатическая и метаболическая функция печени. Файлов нет ПК-21,ОПК-7

2.13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

2.13.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Биохимия : учебник / ред. Е. С. Северин. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)

2.13.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Вид носителя (электронный/бумажный)
1	2	3
1	Биологическая химия : терминологический словарь / сост. Л. В. Труфанова, Г. Е. Герцог, С. К. Антонова [и др.] ; Красноярский медицинский университет. - Красноярск : КрасГМУ, 2018. - 206 с. - Текст : электронный. - URL: https://krasgmu.ru/sys/files/colibris/90436.pdf	ЭБС КрасГМУ
2	Биологическая химия с упражнениями и задачами : учебник / ред. Е. С. Северин, А. И. Глухов. - 3-е изд., стер. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 624 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472088.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
3	Вавилова, Т. П. Биологическая химия. Биохимия полости рта : учебник / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 560 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970475768.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
4	Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учеб. пособие / ред. А. Е. Губарева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Текст : электронный. - URL: http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970435618.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
5	Сущинская, Л. В. Биоорганическая химия в формулах и схемах : учебное пособие для СПО / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 164 с. - Текст : электронный. - URL: https://reader.lanbook.com/book/206477#1	ЭБС Лань
6	Сущинская, Л. В. Биоорганическая химия. Задачи с эталонами ответов : учебное пособие для СПО / Л. В. Сущинская, Е. Е. Брещенко. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 156 с. - Текст : электронный. - URL: https://reader.lanbook.com/book/206582#1	ЭБС Лань
7	Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; ред. С. И. Шукин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 323 с. - Текст : электронный. - URL: https://urait.ru/viewer/biohimiya-cheloveka-512232#page/1	ЭБС Юрайт
8	Зезеров, Е. Г. Биохимия (общая, медицинская и фармакологическая) : курс лекций / Е. Г. Зезеров. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2019. - 456 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.medlib.ru/library/bookreader/read/34795	ЭБС MedLib.ru

9	Зезеров, Е. Г. Биохимия : наглядный курс : учебное пособие / Е. Г. Зезеров. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2019. - 280 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.medlib.ru/library/bookreader/read/32701	ЭБС MedLib.ru
10	Вавилова, Т. П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта : учебное пособие / Т. П. Вавилова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 208 с. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970472682.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
11	Лелевич, С. В. Клиническая биохимия : учебное пособие / С. В. Лелевич. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 304 с. - Текст : электронный. - URL: https://reader.lanbook.com/book/133476#1	ЭБС Лань
12	Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебник. В 3 т. Т. 1. Основы биохимии, строение и катализ / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, Е. М. Молочкина, В. В. Белов. - 4-е изд. (электрон.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 749 с. : ил. - Лучший зарубежный учебник. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018643.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
13	Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебник. В 3 т. Т. 2. Биоэнергетика и метаболизм / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, Е. М. Молочкина, В. В. Белов [и др.]. - 4-е изд. (электрон.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. - 691 с. : ил. - Лучший зарубежный учебник. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018650.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
14	Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера : учебник. В 3 т. Т. 3. Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс ; ред. А. А. Богданов, С. Н. Кочетков ; пер. с англ. Т. П. Мосолова, О. В. Ефременкова. - 4-е изд. (электрон.). - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 451 с. : ил. - Лучший зарубежный учебник. - Текст : электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001018667.html	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)
15	Климентьева, Т. К. Практикум по биологической химии для студентов медико-биологического факультета : учебное пособие / Т. К. Климентьева, О. Е. Акбашева, Д. И. Кузьменко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Томск : СибГМУ, 2019. - 193 с. - Текст : электронный. - URL: https://reader.lanbook.com/book/138704#1	ЭБС Лань

2.13.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Порядковый номер	1
Наименование	Биохимия для студентов
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Fbiochemistry.terra-medica.ru%2Flekcii-po-biohimii%2F14.html
Рекомендуемое использование	для подготовки к лабораторным, контрольным занятиям и НИРС

Порядковый номер	2
Наименование	ХиМиК.ru
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Fwww.xumuk.ru%2Fbiochem%2F
Рекомендуемое использование	для подготовки к лабораторным, контрольным занятиям и НИРС

Порядковый номер	3
Наименование	Курс лекций по биохимии профессора Шноля С. Э.
Вид	Интернет-ресурс
Форма доступа	http%3A%2F%2Ffunivertv.ru%2Fvideo%2Fbiology%2Fobwaya_biologya%2Fbiohimiya%2Fbiohimiya_cikl_lekcij_professora_shnolya_s_e%2F%3Fmark%3Dscience1
Рекомендуемое использование	для подготовки к лабораторным, контрольным занятиям и НИРС

2.13.4. Карта перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем по специальности 31.05.01 Лечебное дело для очной формы обучения

№ п/п	Вид	Наименование	Режим доступа	Доступ	Рекомендуемое использование
1	2	3	4	5	6
1.	Видеоуроки практических навыков	-/-	-/-	-/-	-/-
2.	Видеолекции				
		Труфанова, Л. В. Введение в биоэнергетику. Этапы катаболизма. Цикл Кребса. [Электронный ресурс] : видеолекция / Л. В. Труфанова. - Красноярск : КрасГМУ, 2015. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53405	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53405	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
		Труфанова, Л. В. Дыхательная цепь / Л. В. Труфанова. - Красноярск : КрасГМУ, 2015. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53063	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53063	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
		Герцог, Г. Е. Гликолиз и гликонеогенез [Электронный ресурс] : видеолекция / Г. Е. Герцог. - Красноярск : КрасГМУ, 2015. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53441 Аудио-слайд-лекция (размещенная в электронной библи	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=53441	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
		Герцог, Г. Е. Обмен углеводов [Электронный ресурс] : видеолекция / Г. Е. Герцог. - Красноярск : КрасГМУ, 2015. http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=54946	http://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&cat=catalog&res_id=54946	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
3.	Учебно-методический комплекс для дистанционного обучения				
		Салмина А.Б., Труфанова Л.В., Герцог Г.Е., Антонова С.К., Климова А.Д., Семенчуков А.А. Биологическая химия (2 курс, Фармация) // Cdo.krasgmu.ru - Красноярск, КрасГМУ.-2015	http://cdo.krasgmu.ru/login/index.php	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
		Салмина А.Б., Труфанова Л.В., Герцог Г.Е., Антонова С.К., Климова А.Д., Семенчуков А.А. Биологическая химия 3 курс, Фармация) // Cdo.krasgmu.ru - Красноярск, КрасГМУ.-2015	http://cdo.krasgmu.ru/login/index.php	По логину/паролю	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям
4.	Программное обеспечение	-/-	-/-	-/-	-/-

5.	Информационно-справочные системы и базы данных	<p>ЭБС Консультант студента ВУЗ ЭБС Айбукс ЭБС Букап ЭБС Лань ЭБС Юрайт ЭБС MedLib.ru НЭБ eLibrary БД Web of Science БД Scopus ЭМБ Консультант врача Wiley Online Library Springer Nature ScienceDirect (Elsevier) СПС КонсультантПлюс СПС Консультант Плюс</p>	<p>http://www.studmedlib.ru/ https://ibooks.ru/ https://www.books-up.ru/ https://e.lanbook.com/ https://www.biblio-online.ru/ https://www.medlib.ru https://elibrary.ru/ http://webofscience.com/ https://www.scopus.com/ http://www.rosmedlib.ru/ http://search.ebscohost.com/ http://onlinelibrary.wiley.com/ http://journals.cambridge.org/ https://rd.springer.com/ https://www.sciencedirect.com/ http://www.consultant.ru/</p>	<p>По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю, по IP-адресу По логину/паролю, по IP-адресу По IP-адресу По логину/паролю По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу</p>	<p>Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям</p>
----	--	---	---	---	--

2.13.5. Материально-техническая база дисциплины, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Биохимия" по специальности 31.05.01 Лечебное дело (очное, высшее образование, 6,00) для очной формы обучения

№ п/п	Наименование	Кол-во	Форма использования
1	2	3	4
	Аудитория №1		<p>аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100</p>
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	

3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	360	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	Аудитория №2		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	360	
	Аудитория №3		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100

1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	32	
9	Посадочные места	256	
	Лекционный зал лабораторного корпуса		<p>аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735,V9233887</p> <p>Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253</p> <p>Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100</p>
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	300	
10	Индукционная система Исток С1и	1	

	Лекционный зал морфологического корпуса		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735, V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	100	
9	Посадочные места	350	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	учебная комната 6-18		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Спектрофотометр	1	
3	Набор химической посуды	1	
4	Центрифуга	1	
5	Термостат	1	
6	Баня водяная с перемешиванием	1	
7	Штативы лабораторные	8	
8	Доска демонстрационная	1	
	Учебная комната 4-14		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации

1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	18	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Набор химической посуды	1	
7	Штативы лабораторные	9	
8	Доска демонстрационная	1	
	Учебная комната 4-15		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	8	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	Учебная комната 4-19		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	22	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	11	
7	Набор химической посуды	1	

8	Доска демонстрационная	1	
	Учебная комната 4-21		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	8	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	Учебная комната 4-7		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	18	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	
5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	9	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	учебная комната 4-22		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
2	Центрифуга	1	
3	Термостат	1	
4	Баня водяная с перемешиванием	1	

5	Спектрофотометр	1	
6	Штативы лабораторные	8	
7	Набор химической посуды	1	
8	Доска демонстрационная	1	
	Комната для хранения учебного оборудования		аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
1	Комплект мебели	1	
2	Вытяжной шкаф	1	
3	Холодильник	1	
4	Набор реактивов	17	
5	Комплект химической посуды	1	
	Читальный зал НБ		аудитория для самостоятельной работы Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735, V9233887 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 13C8-230601-131918-526-1100
1	Проектор	1	
1	Клавиатура со шрифтом Брайля	13	
2	Экран	1	
3	Ноутбук	1	
4	Персональный компьютер	18	
5	Стол	30	
6	Посадочные места	43	
7	Индукционная система Исток С1и	1	
8	Головная компьютерная мышь	1	
9	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
10	Джойстик компьютерный	1	
11	Принтер Брайля (рельефно-точечный)	1	
12	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	

13	Сканирующая и читающая машина CARA CE	1	
14	Ресивер для подключения устройств	1	

2.14. Образовательные технологии

Используемые образовательные технологии при изучении дисциплины «Биохимия»: 4% интерактивных часов от объема аудиторных часов. В рамках изучения дисциплины «Биохимия» обучение обучающихся проводится на лекциях, аудиторных (лабораторных) занятиях, а также в результате самостоятельного изучения отдельных тем. Занятия проводятся с использованием следующих методов обучения: объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый (эвристический), исследовательский. В рамках изучения дисциплины проводятся следующие разновидности лекций: академическая, лекция с применением техники обратной связи, лекция с разбором конкретных ситуаций и т.д. Проводятся следующие разновидности аудиторных лабораторных занятий: традиционное, работа с наглядным пособием, работа в малых группах, демонстрация, упражнение, деловая игра, анализ проблемных ситуаций, деловая и ролевая образовательная игра, опыт, эксперимент. Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся включает следующие виды учебной деятельности: подготовку к занятиям (работа с учебниками и монографиями, конспектирование, подготовка ответов на вопросы, работа с сетью Интернет), решение тестов и ситуационных задач, подготовка презентации, рефератов.

2.15. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Патофизиология, клиническая патофизиология	+	+	+	+	+	+	+
2	Фармакология	+					+	+
4	Общая хирургия	+	+				+	+
5	Государственная итоговая аттестация	+	+	+	+	+	+	

2.16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение складывается из аудиторных занятий (130 час.), включающих лекционный курс и лабораторные работы, и самостоятельной работы (86 час.). Основное учебное время выделяется на практическую работу по определению диагностически значимых показателей в биологических жидкостях. При изучении учебной дисциплины необходимо использовать теоретические знания дисциплины и освоить практические умения по лабораторной диагностике. Лабораторные работы проводятся в виде лабораторного практикума, демонстрации слайдов и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания. В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий: работа в малых группах, занятие-конференция. Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к занятию и включает ответы на контрольные вопросы, подготовку к тестированию, решение ситуационных задач, написание рефератов, подготовку презентаций. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Биохимия» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для обучающихся и методические рекомендации для преподавателей. Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно проводят лабораторные работы, оформляют протоколы. Написание реферата способствует формированию навыков работы с литературой и электронными источниками, структурированию материала и умению обобщать и анализировать данные. Работа обучающихся в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием и ответами на вопросы, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и тестовых заданий. В конце изучения дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с проверкой теоретических знаний (вопросы к экзамену), практических умений и использованием тестового контроля. Вопросы по учебной дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

2.17. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

по заявлению обучающегося кафедрой разрабатывается адаптированная рабочая программа с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающегося.

2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- присутствие преподавателя, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном помещении (ул. Партизана Железняка, 1, Университетский библиотечно-информационный центр: электронный читальный зал (ауд. 1-20), читальный зал (ауд. 1-21).

3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Оборудование	Формы
С нарушением слуха	1. Индукционная система Исток с1и	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	1. Сканирующая и читающая машина SARA CE; 2. Специализированное ПО: экранный доступ JAWS; 3. Наклейка на клавиатуру со шрифтом Брайля; 4. Принтер Брайля (рельефно-точечный);	- в печатной форме (по договору на информационно-библиотечное обслуживание по межбиблиотечному абонементу с КГБУК «Красноярская краевая специальная библиотека - центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению» №2018/2 от 09.01.2018 (срок действия до 31.12.2022) - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

С нарушением опорно-двигательного аппарата	1. Специализированный стол; 2. Специализированное компьютерное оборудование (клавиатура программируемая крупная адаптивная, головная компьютерная мышь, джойстик компьютерный);	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
1. Ресивер для подключения устройств.		